



OCKET NO.: TIC-0043

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re Application of:

Sokichi Hibino, Tetsuhiko Fukanuma,

Hiroaki Kayukawa, Eiji Tokunaga,

Atsuyuki Morishita, Tomohiro Murakami,

Yoshio Kimoto and Yoshitami Kondo

Application No.: 10/651,131

Filing Date: August 28, 2003

For: Swash Plate Type Variable Displacement Compressor

Confirmation No.: Not yet assigned.

Group Art Unit: Not yet assigned.

Examiner: Not Yet Assigned.

DATE OF DEPOSIT: September 30, 2003

I HEREBY CERTIFY THAT THIS PAPER IS BEING
DEPOSITED WITH THE UNITED STATES POSTAL
SERVICE AS FIRST CLASS MAIL, POSTAGE PREPAID,
ON THE DATE INDICATED ABOVE AND IS
ADDRESSED TO THE COMMISSIONER FOR PATENTS,
P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450.



TYPED NAME: Michael P. Dunnam
REGISTRATION NO.: 32,611

Mail Stop NON-FEE
 AF

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

TRANSMITTAL LETTER

Transmitted herewith for filing in the above-identified patent application is:

- A Preliminary Amendment.
- Responsive to the Office Action Dated .
- Supplemental to the Paper filed .

- A Substitute Specification (pages 1 -) in clean form.
 - A substitute specification (pages 1 -) with markings.
- An Abstract is enclosed.
- replacement sheets of drawings are enclosed comprising figures
- Request is hereby made to accept black and white photograph(s) in this case, as they are the only practicable medium for illustrating the claimed invention. One (1) set of black and white photographs comprising figure(s) is submitted herewith.
- Petition is hereby made to accept drawing(s)/photograph(s) in this case.
 - Three (3) sets of color drawing(s)/photograph(s) and black and white photocopy that accurately depicts to the extent possible, the subject matter shown in the color drawing(s)/photograph(s), are enclosed, comprising figures
- An amendment to the first paragraph in that portion of the Brief Description of the Drawings is also enclosed herewith advising that the patent contains at least one drawing/photograph in color.
- A Certified Copy of each of the following applications: Japanese application nos. **2002-255225** filed **08/30/02** and **2003-167059** filed **06/11/03** is enclosed.
- An Associate Power of Attorney is enclosed.
- Information Disclosure Statement.
 - Attached Form 1449.
 - A copy of each reference as listed on the attached Form PTO-1449 is enclosed herewith.
- A Terminal Disclaimer is attached.
- Appendices as follows:
- Other
- No Additional Fee is Due.
- Applicant(s) has previously claimed small entity status under 37 CFR § 1.27.
- Applicant(s) by its/their undersigned attorney, claims small entity status under 37 CFR § 1.27 as .
- This application is no longer entitled to small entity status. It is requested that this be noted in the files of the U.S. Patent and Trademark Office.

			SMALL ENTITY		NOT SMALL ENTITY		
	REMAINING AFTER AMENDMENT	HIGHEST PAID FOR	EXTRA	RATE	Fee	RATE	Fee
TOTAL CLAIMS		(20 MINIMUM)		\$9 EACH	\$	\$18 EACH	\$
INDEP. CLAIMS		(3 MINIMUM)		\$42 EACH	\$	\$84 EACH	\$
FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT				\$140	\$	\$280	\$
<input type="checkbox"/> ONE MONTH EXTENSION OF TIME				\$55	\$	\$110	\$
<input type="checkbox"/> TWO MONTH EXTENSION OF TIME				\$205	\$	\$410	\$
<input type="checkbox"/> THREE MONTH EXTENSION OF TIME				\$465	\$	\$930	\$
<input type="checkbox"/> FOUR MONTH EXTENSION OF TIME				\$725	\$	\$1450	\$
<input type="checkbox"/> FIVE MONTH EXTENSION OF TIME				\$985	\$	\$1970	\$
<input type="checkbox"/> LESS ANY EXTENSION FEE ALREADY PAID				minus	(\$)	Minus	(\$)
<input type="checkbox"/> TERMINAL DISCLAIMER				\$55	\$	\$110	\$
<input type="checkbox"/> OTHER FEE OR SURCHARGE AS FOLLOWS:							
TOTAL FEE DUE					\$		\$

A check in the amount of \$.00 is attached. Please charge any deficiency or credit any overpayment to Deposit Account 23-3050.

Please charge Deposit Account No. 23-3050 in the amount of .00. This sheet is attached in duplicate.

Petition is hereby made under 37 CFR § 1.136(a) (fees: 37 CFR § 1.17(a)(1)-(4)) to extend the time for response to the Office Action of to and through comprising an extension of the shortened statutory period of month(s).

The Commissioner is hereby requested to grant an extension of time for the appropriate length of time, should one be necessary, in connection with this filing or any future filing submitted to the U.S. Patent and Trademark Office in the above-identified application during the pendency of this application. The Commissioner is further authorized to charge any fees related to any such extension of time to Deposit Account 23-3050. This sheet is provided in duplicate.

Date: September 30, 2003


Michael P. Dunnam
Registration No. 32,611

Woodcock Washburn LLP
One Liberty Place - 46th Floor
Philadelphia PA 19103
Telephone: (215) 568-3100
Facsimile: (215) 568-3439

© 2003 WW

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月30日

出願番号

Application Number: 特願2002-255225

[ST.10/C]:

[JP2002-255225]

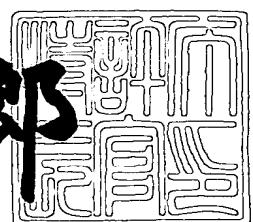
出願人

Applicant(s): 株式会社豊田自動織機

2003年 5月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041207

【書類名】 特許願
【整理番号】 PN0418
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 27/08
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
【氏名】 日比野 惣吉
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
【氏名】 粥川 浩明
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
【氏名】 深沼 哲彦
【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内
【氏名】 徳永 英二
【特許出願人】
【識別番号】 000003218
【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機
【代理人】
【識別番号】 100109069
【弁理士】
【氏名又は名称】 中村 敬
【電話番号】 052-218-9077

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053729

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 容量可変型斜板式圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部にシリンダボアを形成するシリンダブロックと、該シリンダブロックと接合され、内部にクランク室、吸入室及び吐出室を形成するハウジングと、該シリンダボア内に往復動可能に収容されて該シリンダボア内に圧縮室を区画するピストンと、外部駆動源により駆動され、該シリンダブロック及び該ハウジングに回転可能に支承された駆動軸と、該クランク室内で該駆動軸に対して同期回転かつ傾動可能に支承され、該ピストンを往復従動させる斜板と、該クランク室内の圧力を制御する制御機構とを備え、該制御機構によって該斜板の傾角に基づく該ピストンの往復動による該圧縮室から該吐出室への吐出容量を変更可能な容量可変型斜板式圧縮機において、

前記制御機構は前記クランク室と前記吸入室とを連通する抽気通路によって該クランク室内の圧力を減少させ、該クランク室内に貯留される潤滑油は、該斜板が最大傾角及びこの近傍で傾斜している間だけは該吸入室、前記吐出室又は前記圧縮室内に排出されるように構成されていることを特徴とする容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項2】

前記制御機構は、前記クランク室と前記吸入室とを前記斜板の傾角にかかわらない一定の内径で常時連通する前記抽気通路を有し、前記吐出室と該クランク室との間の給気通路の開度を制御弁によって調整する入れ側制御機構であることを特徴とする請求項1記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項3】

前記外部駆動源の駆動中、常に前記駆動軸が駆動されるものであることを特徴とする請求項1又は2記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項4】

前記斜板が最大傾角及びこの近傍で傾斜し、かつ前記ピストンが下死点及びこの近傍に位置している間だけ、前記クランク室と前記圧縮室とが連通路により連

通するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項5】

前記連通路は前記シリンダボアに凹設された連通溝であることを特徴とする請求項4記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項6】

前記連通路は前記ピストンに凹設された連通溝であることを特徴とする請求項4記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項7】

前記連通溝の両側面には面取りが形成されていることを特徴とする請求項5又は6記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項8】

前記連通溝の前記圧縮室側の縁部には面取りが形成されていることを特徴とする請求項5乃至7のいずれか1項記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項9】

前記連通路は前記シリンダブロックに貫設された連通孔であることを特徴とする請求項4記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項10】

前記連通孔の前記圧縮室側の開口には面取りが形成されていることを特徴とする請求項9記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項11】

前記連通路は、搭載される状態で上方に位置する前記圧縮室に連通していることを特徴とする請求項4乃至10のいずれか1項記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項12】

前記連通路は前記クランク室側の端部が前記駆動軸に近い内周域に位置していることを特徴とする請求項4乃至11のいずれか1項記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項13】

前記連通路は前記クランク室側の端部が前記駆動軸から遠い外周域に位置していることを特徴とする請求項4乃至11のいずれか1項記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項14】

前記連通路は前記クランク室側の端部が他の部分よりも大きな断面積を有することを特徴とする請求項4乃至13のいずれか1項記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は容量可変型斜板式圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、一般的な容量可変型斜板式圧縮機として、内部にシリンダボアを形成するシリンダブロックと、このシリンダブロックと接合され、内部にクランク室、吸入室及び吐出室を形成するハウジングとを備えたものが知られている。吸入室及び吐出室は、凝縮器、膨張弁及び蒸発器等からなる冷凍回路に接続される。シリンダボア内にはピストンが往復動可能に収容されており、このピストンはシリンダボア内に圧縮室を区画している。また、シリンダブロック及びハウジングには駆動軸が回転可能に支承されており、この駆動軸は車両のエンジン等の外部駆動源により駆動されるようになっている。クランク室内にはその駆動軸に対して同期回転かつ傾動可能に斜板が支承されており、この斜板はシューやピストンロッド等を介してピストンを往復従動させるようになっている。また、クランク室は、制御機構によって圧力が制御されるようになっている。

【0003】

制御機構としては、クランク室と吸入室とを斜板の傾角にかかわらない一定の内径で常時連通する抽気通路を有する一方、吐出室とクランク室との間の給気通路の開度を制御弁によって調整する入れ側制御機構と、抽気通路の開度を制御弁によって調整する抜き側制御機構と、給気通路の開度と抽気通路の開度とを共に

制御弁によって調整する三方弁制御機構とがある。

【0004】

この圧縮機では、外部駆動源によって駆動軸が駆動されれば、斜板が駆動軸と同期回転し、斜板の傾角に応じてピストンがシリンダボア内を往復動する。このため、冷媒ガスが吸入室から圧縮室に吸入され、圧縮された後に吐出室に吐出される。このため、圧縮室への吐出容量によって冷凍回路で冷凍能力が発揮される。この際、制御機構によってクランク室内の圧力が制御されるため、斜板の傾角が制御されてピストンストロークが変更され、ピストンの往復動による圧縮室から吐出室への吐出容量が変更される。

【0005】

また、制御機構において、クランク室内にはシリンダボアとピストンとの間隙を経て圧縮室から漏れる冷媒ガスであるブローバイガスも供給される。給気通路を有する制御機構では、吐出室から高圧の冷媒ガスがクランク室に供給される。一方、抽気通路を有する制御機構では、クランク室内の冷媒ガスが吸入室に排出される。これら冷媒ガスは潤滑油を含んでいるため、クランク室内にはその潤滑油が貯留され、斜板とシュー等との摺動部分はこの潤滑油によって潤滑される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の容量可変型斜板式圧縮機では、制御機構の種類によって、最大容量運転時にクランク室内に潤滑油を過剰に貯留してしまう場合がある。この場合には、圧縮機の耐久性と圧縮効率との両立が困難になってしまう。

【0007】

すなわち、制御機構が入れ側制御機構である圧縮機では、制御弁によって給気通路を開いて吐出容量を小さくしようとする可変容量運転時にクランク室の圧力を高めることができるよう、抽気通路の内径は細くされている。また、この圧縮機では、クランク室の圧力が低い最大容量運転時には、制御弁によって給気通路が閉じられており、吐出室内の高圧の冷媒ガスはクランク室に供給されない。このため、この圧縮機では、その最大容量運転時において、クランク室内に貯留される潤滑油が冷媒ガスによって抽気通路内に押出されないため、クランク室内に

潤滑油が過剰に貯留されやすい。

【0008】

また、制御機構が三方弁制御機構である圧縮機では、クランク室の圧力を高めて吐出容量を小さくしようとする際には、制御弁によって給気通路を開くとともに抽気通路を閉じる一方、クランク室の圧力を低めて吐出容量を大きくしようとする際には、制御弁によって給気通路を閉じるとともに抽気通路を開ける。このため、この圧縮機では、制御弁によって最大容量運転時に最大とされる抽気通路の開度がさほど大きくない。また、この圧縮機では、最大容量運転時には、給気通路が閉じられており、吐出室内の高圧の冷媒ガスはやはりクランク室に供給されない。このため、やはりこの圧縮機においても、最大容量運転時において、クランク室内に貯留される潤滑油が冷媒ガスによって抽気通路内に押出され難く、クランク室内に潤滑油が過剰に貯留されやすい。三方弁制御機構が抽気通路を有していても、その抽気通路は内径が細いことから同様である。

【0009】

他方、制御機構が抜き側制御機構である圧縮機では、常時供給されるプローバイガスや給気通路で常時供給される高圧の冷媒ガスによってクランク室内の昇圧を行っているため、最大容量運転時には抽気通路の開度が大きくされている。このため、この圧縮機においては、最大容量運転時にクランク室内に過剰の潤滑油が貯留されることは生じ難い。

【0010】

こうして、制御機構が入れ側制御機構であったり、三方弁制御機構であったりする場合、最大容量運転時にクランク室内に潤滑油を過剰に貯留してしまうことから、冷凍回路内の冷媒ガス中の潤滑油の割合が減少し、潤滑油をあまり含まない冷媒ガスが吸入室から圧縮室に吸入されることとなる。このため、シリンダボア内のピストンの摺動性に悪影響を生じるおそれがあり、耐久性が懸念される。

【0011】

この不具合を解決すべく、冷媒ガス中の潤滑油の割合をやや高くすることも考えられる。しかしながら、この圧縮機では、クランク室の圧力が高い容量可変運転時において、制御弁によって給気通路が開けられて高圧の冷媒ガスがクランク

室に供給され、クランク室内に貯留された潤滑油が高圧の冷媒ガスによって抽気通路内に押出されやすいという特性も有している。このため、冷媒ガス中の潤滑油の割合を高くすれば、容量可変運転時に大量に押出される潤滑油が冷凍回路内の冷媒ガスに混じり、冷凍回路内の冷媒ガス中の潤滑油の割合が過剰に高くなり、圧縮効率の低下を生じてしまう。

【0012】

本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、クランク室と吸入室とを連通する抽気通路によってクランク室内の圧力を減少させる制御機構を採用している可変容量型斜板式圧縮機において、最大容量運転時にクランク室内に潤滑油を貯留し過ぎることなく、優れた耐久性と圧縮効率の維持とを両立可能にすることを解決すべき課題としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の容量可変型斜板式圧縮機は、内部にシリンダボアを形成するシリンダブロックと、該シリンダブロックと接合され、内部にクランク室、吸入室及び吐出室を形成するハウジングと、該シリンダボア内に往復動可能に収容されて該シリンダボア内に圧縮室を区画するピストンと、外部駆動源により駆動され、該シリンダブロック及び該ハウジングに回転可能に支承された駆動軸と、該クランク室内で該駆動軸に対して同期回転かつ傾動可能に支承され、該ピストンを往復運動させる斜板と、該クランク室内の圧力を制御する制御機構とを備え、該制御機構によって該斜板の傾角に基づく該ピストンの往復動による該圧縮室から該吐出室への吐出容量を変更可能な容量可変型斜板式圧縮機において、

【0014】

前記制御機構は前記クランク室と前記吸入室とを連通する抽気通路によって該クランク室内の圧力を減少させ、該クランク室内に貯留される潤滑油は、該斜板が最大傾角及びこの近傍で傾斜している間だけは該吸入室、前記吐出室又は前記圧縮室内に排出されるように構成されていることを特徴とする。

【0015】

本発明の圧縮機は、抽気通路によってクランク室内の圧力を減少させる制御機

構を備えている。つまり、本発明の圧縮機の制御機構は、入れ側制御機構又は三方弁制御機構である。この制御機構を採用した本発明の圧縮機は、最大容量運転時にクランク室内に潤滑油を過剰に貯留しやすいのであるが、こうしてクランク室内に貯留される潤滑油は、斜板が最大傾角及びこの近傍で傾斜している間だけは吸入室、吐出室又は圧縮室内に排出される。こうして、この圧縮機では、冷凍回路内の冷媒ガス中の潤滑油の割合が減少し難く、潤滑油を適度に含んだ冷媒ガスが吸入室から圧縮室に吸入されることとなる。このため、この圧縮機では、シリンダボア内のピストンの摺動性には悪影響を生じず、優れた耐久性を發揮する。また、冷媒ガス中の潤滑油の割合を敢えて高くする必要がないため、圧縮効率を維持できる。

【0016】

したがって、本発明の圧縮機では、最大容量運転時にクランク室内に潤滑油を貯留し過ぎることがなく、優れた耐久性と圧縮効率の維持とを両立することができる。

【0017】

斜板が最大傾角の近傍で傾斜している間以外にもクランク室内に貯留された潤滑油が排出されるとすれば、クランク室内に潤滑油が貯留されにくくなり、斜板ヒューズ等との潤滑部分の潤滑性が損なわれやすい。

【0018】

クランク室内に貯留される潤滑油は吸入室内、吐出室内又は圧縮室内のいずれかに排出され得る。

【0019】

本発明の圧縮機は、制御機構が、クランク室と吸入室とを連通する抽気通路を有し、特に、吐出室とクランク室との間の給気通路の開度を制御弁によって調整する入れ側制御機構である場合、顕著な効果を奏する。

【0020】

本発明の圧縮機は、外部駆動源の駆動中、常に駆動軸が駆動されるものであることが好ましい。すなわち、外部駆動源の駆動中、電磁クラッチによって駆動軸の駆動と停止とが操作されるものでなく、電磁クラッチを有さないクラッチレス

の圧縮機の場合、外部駆動源の駆動中は常にその駆動軸が駆動される。このクラッチレスの圧縮機の場合、従来のように最大容量運転時にクランク室内に潤滑油が過剰に貯留され、最小容量運転時にクランク室内に比較的大量の潤滑油が未だ貯留されているとすれば、クランク室内で斜板等が潤滑油を攪拌し、潤滑油がせん断によって発熱してしまう。この場合、圧縮機が異常に高温になり、シール部材が劣化して、圧縮機の耐久性が損なわれやすい。この点、本発明のクラッチレスの圧縮機では、潤滑油がクランク室内に過剰に貯留されないため、シール部材に劣化を生じ難く、優れた耐久性を發揮することができる。

【0021】

本発明の圧縮機は、斜板が最大傾角及びこの近傍で傾斜し、かつピストンが下死点及びこの近傍に位置している間だけ、クランク室と圧縮室とが連通路により連通するように構成され得る。こうであれば、ピストンが圧縮工程に入れば、圧縮室内の冷媒ガスが連通路を経てクランク室に流出することはない。連通路は、1本でもよく、複数本でもよい。ピストンが下死点及びこの近傍に位置しておれば、ピストンが最もクランク室内側に露出していることとなり、クランク室と圧縮室とを連通路により連通しやすい。また、最大容量運転時と最小容量運転時とで上死点の位置がほぼ変わらないように設計された圧縮機では、斜板が最大傾角及びこの近傍で傾斜し、かつピストンが下死点及びこの近傍に位置しておれば、最大容量運転時だけクランク室内の潤滑油を排出し、他の時にはクランク室内に適度の潤滑油を確保することができる。こうして、この連通路によりクランク室内の潤滑油を圧縮室内に出しやすい。圧縮室内に排出された潤滑油はシリンダボアとピストンとの摺動性を高める。

【0022】

ピストンが下死点の近傍に位置している間とは、斜板が最大傾角の近傍で傾斜している間にピストンが位置している間をいう。それ以外の傾角で斜板が傾斜している間にもクランク室内に貯留された潤滑油が排出されるとすれば、クランク室内に潤滑油が貯留されにくくなり、斜板とシュー等との摺動部分の潤滑性が損なわれやすい。

【0023】

斜板が最大傾角及びこの近傍で傾斜し、かつピストンが下死点及びこの近傍に位置している間だけ、クランク室と圧縮室とが連通路により連通するように構成するためには、以下の手段を採用することができる。

【0024】

まず、連通路としては、シリンダボアに凹設された連通溝を採用することができる。また、連通路として、ピストンに凹設された連通溝を採用することもできる。これら連通溝によりクランク室内の潤滑油を圧縮室に排出することができる。これら連通溝は、シリンダボアやピストンに容易に加工することができる。連通溝の両側面には面取りを形成することが好ましい。シリンダボア内を往復動するピストンの摩耗を防止し、耐久性を維持するためである。また、連通溝の圧縮室側の縁部には面取りを形成することが好ましい。ピストンの摩耗を防止するとともに、摺動性に支障を来さないようにするためである。また、連通溝の圧縮室側の縁部に面取りを形成した方が連通溝内の潤滑油が圧縮室内に排出されやすい。

【0025】

また、連通路として、シリンダブロックに貫設された連通孔を採用することもできる。連通孔でもクランク室内の潤滑油を圧縮室に排出することができる。連通孔の圧縮室側の開口には面取りを形成することが好ましい。ピストンの摩耗を防止するとともに、摺動性に支障を来さないようにするためである。また、連通孔の圧縮室側の開口に面取りを形成した方が連通孔内の潤滑油が圧縮室内に排出されやすい。

【0026】

連通路は、車両等に搭載される状態で上方に位置する圧縮室に連通していることが好ましい。この状態の圧縮機では、上方に位置する圧縮室内で潤滑油が自重により下方に移動して不足がちになりやすいが、こうした連通路が設けられておれば、連通路を経て供給される潤滑油によりその位置の圧縮室内の摺動性が確保される。

【0027】

本発明の圧縮機では、連通路はクランク室側の端部が駆動軸に近い内周域に位

置していることができる。内周域とは、各シリンダボアの中心線を互いに結んだ円よりも内周側であることを意味する。クランク室内の潤滑油は、自重により下方に存在しやすいとともに、斜板等の回転による遠心力によって駆動軸から遠い外周域にも存在しやすい。このため、連通路のクランク室側の端部が内周域に位置しておれば、クランク室内の潤滑油を少しづつ減らすことができる。他方、連通路はクランク室側の端部が駆動軸から遠い外周域に位置していることもできる。外周域とは、各シリンダボアの中心線を互いに結んだ円よりも外周側であることを意味する。こうであれば、クランク室内の潤滑油を多量に減らすことができる。こうして、連通路のクランク室側の端部の位置を調整したり、連通路の数を調整したりすることにより、クランク室内の潤滑油の量を適度に調整することができる。

【0028】

また、本発明の圧縮機では、連通路はクランク室側の端部が他の部分よりも大きな断面積を有することも好ましい。こうであれば、クランク室内の潤滑油を連通路内に取り込みやすい。

【0029】

なお、圧縮機において、クランク室と圧縮室とを連通する連通路は、特開昭56-162281号公報、特開平7-35037号公報又は特開2001-107847号公報に開示されている。

【0030】

しかし、特開昭56-162281号公報開示の圧縮機は、斜板が駆動軸に固定されて傾動しないものであり、吐出容量を変更するためにクランク室内の圧力を制御するような制御機構を備えていないものである。この圧縮機は、このような固定容量型斜板式圧縮機において、斜板室であるクランク室と圧縮室とを連通路で連通することにより体積効率の向上を図ったものに過ぎないのである。このため、この圧縮機は、構成が本発明の圧縮機と大きく異なり、本発明の作用効果を生じない。

【0031】

また、特開平7-35037号公報開示の圧縮機は、クランク室と圧縮室とを

連通する連通路により、クランク室内の冷媒ガスを圧縮室内に吸入させるものであり、最大容量運転時にクランク室内に貯留される潤滑油を圧縮室内に排出するものではない。また、この圧縮機は、クランク室と吸入室とを連通する連通路が吸入室からクランク室への冷媒ガスの移動のみを許容するものであり、この連通路は本発明における制御機構の抽気通路のようにクランク室内の圧力を減少させるものではない。このため、この圧縮機も、構成が本発明の圧縮機と大きく異なり、連通路の作用も異なるため、本発明の作用効果を生じない。

【0032】

さらに、特開2001-107847号公報開示の圧縮機は、クランク室と圧縮室とを連通する連通路がブローバイガスの通路として作用するだけのものであり、最大容量運転時にクランク室内に貯留される潤滑油を圧縮室内に排出するものではない。このため、この圧縮機も、構成が本発明の圧縮機と大きく異なり、連通路の作用も異なるため、本発明の作用効果を生じない。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の容量可変型斜板式圧縮機を具体化した実施形態1～9を図面を参照しつつ説明する。

【0034】

(実施形態1)

実施形態1の圧縮機では、図1に示すように、7個のシリンダボア1aと軸孔1bとマフラ室1cと吸入口1dとが形成されたシリンダブロック1の前端にカップ状のフロントハウジング2が接合され、シリンダブロック1の後端には吸入弁3、弁板4、吐出弁5及びリテーナ6を挟持してリアハウジング7が接合されている。シリンダブロック1、フロントハウジング2及びリアハウジング7がハウジングである。

【0035】

フロントハウジング2にも軸孔2aが形成され、シリンダブロック1の前端とフロントハウジング2とで形成されるクランク室8内には、軸孔2aに軸封装置9及びラジアル軸受10を介し、かつ軸孔1bにラジアル軸受11を介して駆動

軸12が回転可能に支承されている。

【0036】

クランク室8内では、フロントハウジング2との間にスラスト軸受13を介して駆動軸12にラグプレート14が固定されている。ラグプレート14には後方に向かって一对のアーム15が突設されており、各アーム15には円筒状の内面をもつガイド孔15aが貫設されている。また、駆動軸12は斜板16の貫通孔16aを挿通しており、斜板16とラグプレート14との間には傾角減少バネ17が設けられている。また、駆動軸12の斜板16よりやや後方にはサークリップ25により復帰バネ26が設けられている。シリンダブロック1の軸孔1b内では駆動軸12の後端にスラスト軸受27が設けられ、スラスト軸受27と吸入弁3との間にはばね29が設けられている。

【0037】

斜板16の前端には各アーム15に向かって一对のガイドピン16bが突設されており、各ガイドピン16bの先端にはガイド孔15a内を摺動しつつ回動可能な球状の外面をもつガイド部16cが設けられている。また、斜板16の前後周縁にはそれぞれ対をなすシュー18を介して中空状のピストン19が設けられており、各ピストン19は各シリンダボア1a内に収容されている。この圧縮機では、最大容量運転時と最小容量運転時とでピストン19のピストンヘッドの位置がほぼ変わらないように設計されている。シリンダボア1aとピストン19により圧縮室30が区画されている。

【0038】

フロントハウジング2から前方に突出した駆動軸12にはボルト23によりブーリ22が固定されており、このブーリ22はフロントハウジング2との間で玉軸受24により支承されている。ブーリ22には外部駆動源としてのエンジンEGと接続されたベルトが巻きかけられている。

【0039】

また、リアハウジング7内にはシリンダブロック1の吸入口1dに図示しない吸入通路により連通する吸入室7aが形成され、この吸入室7aはリテナ6、吐出弁5及び弁板4に貫設された吸入ポート31により各シリンダボア1aと連

通している。吸入口1dは冷凍回路の蒸発器EVに配管により接続され、蒸発器EVは配管により膨張弁Vを介して凝縮器COに接続されている。また、リアハウジング7内には吸入室7aより外側に吐出室7bが形成されている。吐出室7bとシリンダブロック1のマフラ室1cとはリテーナ6、吐出弁5、弁板4及び吸入弁3を貫通する吐出通路7dにより連通されている。マフラ室1cは冷凍回路の凝縮器COに配管により接続されている。吐出室7bは弁板4及び吸入弁3に貫設された吐出ポート32により各シリンダボア1aと連通している。

【0040】

また、リアハウジング7には制御弁34が収納されている。この制御弁34は、図2(a)に示すように、吐出室7bとクランク室8とを連通する給気通路36の途中に設けられており、吸入室7a内の吸入圧力Ps等によって給気通路36の開度を調整することができるようになっている。クランク室8と吸入室7aとは一定の内径の固定絞り35aを有する抽気通路35によって連通されている。また、図1に示すピストン19はシリンダボア1aとの間に隙間を有しており、この隙間によってクランク室8内には圧縮室30から漏れる冷媒ガスであるプローバイガスが供給されるようになっている。この圧縮機では、これら給気通路36、制御弁34、抽気通路35及びピストン19とシリンダボア1aとの間の隙間により、入れ側制御機構が構成されている。

【0041】

この圧縮機の特徴的な構成として、図3及び図4に示すように、一つのシリンダボア1aに対して凹設されることにより、クランク室8と圧縮室30とを連通する1本の連通溝50が形成されている。この連通溝50は、シリンダボア1aのクランク室8側から軸方向に吸入弁3側に延び、斜板16が最大傾角及びその近傍まで傾斜したときのピストン19を跨ぐ長さを有している。このため、ピストン19が圧縮工程に入れば、圧縮室30内の冷媒ガスが連通溝50を経てクランク室8に流出することはない。また、この連通溝50は、図4に示すように、各シリンダボア1aの中心線を互いに結んだ円Cよりも内周側である駆動軸12に近い内周域に位置している。図5に示すように、この連通溝50の両側面には円弧状の面取り50a、50bが形成され、図1及び図3に示すように、連通溝

50の圧縮室30側の縁部にも円弧状の面取り50cが形成されている。この連通溝50は、シリンダブロック1に加工を加えるだけで比較的容易に形成される。

【0042】

上記のように構成された圧縮機では、図1に示すように、エンジンEGが駆動されている間、ベルトでブーリ22が回転し、常に駆動軸12が駆動される。これにより、斜板16が揺動運動し、ピストン19がシリンダボア1a内を往復動する。このため、冷凍回路の蒸発器EVの冷媒ガスが吸入口1dを経て吸入室7a内に吸入され、圧縮室30内で圧縮された後、吐出室7b内に吐出される。吐出室7b内の冷媒ガスはマフラ室1cを経て凝縮器COに吐出される。

【0043】

この間、クランク室8内にはシリンダボア1aとピストン19との間隙を経て圧縮室30からプローバイガスが供給される。また、制御弁34は、吸入室7a内の吸入圧力Ps等によって、図2(a)に示すように、給気通路36の開度を調整する。このため、給気通路36が開かれれば、吐出室7b内の吐出圧力Pdの冷媒ガスが給気通路36を経てクランク室8に供給される。一方、クランク室8内の冷媒ガスが抽気通路35を経て吸入室7aに排出される。このため、クランク室8の圧力Pcが加減され、これにより、図1に示すピストン19に作用する背圧が変化するため、斜板16の傾角が変化し、実質的に0%から100%まで吐出容量を変化させることができる。また、冷媒ガスは潤滑油を含んでいるため、クランク室8内にはその潤滑油が貯留され、斜板16とシュー18等との摺動部分はこの潤滑油によって潤滑される。

【0044】

ここで、この圧縮機では、制御弁34によって給気通路36を開いて吐出容量を小さくしようとする可変容量運転時にクランク室8の圧力Pcを高めることができるように、抽気通路35は固定絞り35aの内径が細くされている。また、この圧縮機では、クランク室8の圧力Pcが低い最大容量運転時には、制御弁34によって給気通路36が閉じられており、吐出室7b内の吐出圧力Pdの冷媒ガスがクランク室8に供給されない。このため、この圧縮機では、その最大容量運

転時において、クランク室8内に貯留される潤滑油が高圧の冷媒ガスによって抽気通路35内に押出されないため、クランク室8内に潤滑油が過剰に貯留されやすい。

【0045】

この最大容量運転時、この圧縮機では、図3に示すように、ピストン19が下死点及びこの近傍に位置している間だけ、クランク室8と圧縮室30とが連通溝50により連通する。このため、クランク室8内に貯留される潤滑油は最大容量運転時に圧縮室30内に排出される。特に、この圧縮機では、最大容量運転時と最小容量運転時とでピストン19のピストンヘッドの位置がほぼ変わらないよう設計されているため、最大容量運転時だけクランク室8内の潤滑油を排出し、他の時にはクランク室8内に適度の潤滑油を確保することができる。こうして、この連通溝50によりクランク室8内の潤滑油を圧縮室30内に出しやすい。圧縮室30内に排出された潤滑油はシリンダボア1aとピストン19との摺動性を高める。また、この圧縮機では、連通溝50の両側面及び圧縮室30側の縁部に円弧状の面取り50a～50cを形成しているため、シリンダボア1a内を往復動するピストン19の摩耗を防止し、耐久性を維持することができるとともに、優れた摺動性を発揮することができる。さらに、この圧縮機では、図4に示すように、連通溝50が駆動軸12に近い内周域に位置しているため、クランク室8内の潤滑油を少しづつ減らすことができる。

【0046】

こうして、この圧縮機では、冷凍回路内の冷媒ガス中の潤滑油の割合が減少し難く、潤滑油を適度に含んだ冷媒ガスが吸入口1dを経て吸入室7aから圧縮室30に吸入されることとなる。このため、この圧縮機では、シリンダボア1a内のピストン19の摺動性に悪影響を生じず、優れた耐久性を発揮する。また、冷媒ガス中の潤滑油の割合を敢えて高くする必要がないため、圧縮効率を維持できる。

【0047】

したがって、この圧縮機では、最大容量運転時にクランク室8内に潤滑油を貯留し過ぎることがなく、優れた耐久性と圧縮効率の維持とを両立することができ

る。

【0048】

また、この圧縮機は、エンジンEGの駆動中、常に駆動軸12が駆動されるクラッチレスのものであり、潤滑油がクランク室8内に過剰に貯留されないことから、前述の様に軸封装置9や図示しないOリング等のシール部材に劣化を生じ難く、優れた耐久性を発揮することができる。

【0049】

なお、上記実施形態1では、図2(a)に示すように、制御機構として入れ側制御機構を採用したが、図2(b)に示すように、三方弁制御機構を採用することもできる。この三方弁制御機構では、吐出室7bとクランク室8とを連通する給気通路36の途中と、クランク室8と吸入室7aとを連通する抽気通路35の途中とに跨って制御弁37が設けられている。この制御弁37は、吸入室7a内の吸入圧力Ps等によって給気通路36の開度と抽気通路35の開度と共に調整するものである。この圧縮機では、これら給気通路36、制御弁37、抽気通路35及びピストン19とシリンダボア1aとの間の間隙により、三方弁制御機構が構成されている。この圧縮機は、制御機構が三方弁制御機構であるが、連通溝50によって、上記実施形態1の圧縮機と同様の作用効果を奏することができる。

【0050】

また、この圧縮機の駆動軸12にブーリ22等を直接設けず、電磁クラッチを設けることも可能である。

【0051】

(実施形態2)

実施形態2の圧縮機では、実施形態1の連通溝50に代えて、図6に示す連通溝51を連通路としている。この連通溝51は、クランク室8側がシリンダボア1a側よりも深くされた台形形状をなしており、これによりクランク室8側がシリンダボア1a側よりも大きな断面積を有している。他の構成は実施形態1の圧縮機と同様である。

【0052】

この圧縮機では、最大容量運転時にクランク室8内の潤滑油を連通溝51内に取り込みやすく、本発明の効果をより効果的に奏することができる。

【0053】

(実施形態3)

実施形態3の圧縮機では、実施形態1の連通溝50に代えて、図7に示す連通溝52を連通路としている。この連通溝52は、クランク室8側が駆動軸12側に屈曲されており、これによりクランク室8側がシリンダボア1a側よりも大きな断面積を有している。他の構成は実施形態1の圧縮機と同様である。

【0054】

この圧縮機においても、実施形態2の圧縮機と同様の作用効果を奏することができる。

【0055】

(実施形態4)

実施形態4の圧縮機では、実施形態1の連通溝50に代えて、図8に示す連通孔53を連通路としている。この連通孔53は、シリンダブロック1に貫設されている。他の構成は実施形態1の圧縮機と同様である。

【0056】

この圧縮機においても、実施形態1の圧縮機と同様の作用効果を奏することができる。

【0057】

(実施形態5)

実施形態5の圧縮機では、図9に示すように、車両等に搭載された状態の水平線1より上側に位置する3個のシリンダボア1aに実施形態1と同様の連通溝50が形成されている。他の構成は実施形態1の圧縮機と同様である。

【0058】

この圧縮機では、自重により潤滑油が不足がちな3個のシリンダボア1a内に潤滑油を供給しやすい。他の作用効果は実施形態1と同様である。こうして、連通溝50の位置を調整したり、その数を調整したりすることにより、クランク室8内の潤滑油の量を調整することができる。また、連通溝50に代え、連通溝5

1、52又は連通孔53を採用することもできる。

【0059】

(実施形態6)

実施形態6の圧縮機では、実施形態1の連通溝50に代えて、図10に示す連通溝54を連通路としている。この連通溝54はフロントハウジング2及びシリンドラブロック1に凹設されている。また、この連通溝54は、図11に示すように、各シリンドラボア1aの中心線を互いに結んだ円Cよりも外周側であって、駆動軸12から遠い外周域に位置している。他の構成は実施形態1と同様である。

【0060】

この圧縮機では、斜板16等の回転による遠心力によってクランク室8内の潤滑油を多量に減らすことができる。他の作用効果は実施形態1と同様である。

【0061】

(実施形態7)

実施形態7の圧縮機では、図12に示すように、連通溝54が全てのシリンドラボア1aに形成されている。他の構成は実施形態1と同様である。

【0062】

この圧縮機では、すべてのシリンドラボア1a内に潤滑油を供給することができる。

【0063】

(実施形態8)

実施形態8の圧縮機では、実施形態1の連通溝50に代えて、図13及び図14に示す連通溝55を連通路としている。この連通溝55は、ピストン19のピストンヘッド19側に凹設されて軸方向に吸入弁3側に延び、圧縮室30まで延在している。他の構成は実施形態1と同様である。

【0064】

この圧縮機においても、実施形態1の圧縮機と同様の作用効果を奏することができる。

【0065】

(実施形態9)

実施形態9の圧縮機では、実施形態1の連通溝50に代えて、図15に示す連通溝56を連通路としている。この連通溝56は、クランク室8側がシリンダボア1a側よりも深くされた台形形状をなしており、これによりクランク室8側がシリンダボア1a側よりも大きな断面積を有している。他の構成は実施形態1の圧縮機と同様である。

【0066】

この圧縮機においても、最大容量運転時にクランク室8内の潤滑油を連通溝56内に取り込みやすく、本発明の効果をより効果的に奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1に係り、圧縮機の全体縦断面図である。

【図2】実施形態1の圧縮機における制御機構を示し、図(a)は入れ側制御機構の構成図、図(b)は三方弁制御機構の構成図である。

【図3】実施形態1に係り、圧縮機の一部を拡大した縦断面図である。

【図4】実施形態1に係り、図1のA-A矢視断面図である。

【図5】実施形態1に係り、圧縮機の一部を拡大した横断面図である。

【図6】実施形態2に係り、圧縮機の一部を拡大した縦断面図である。

【図7】実施形態3に係り、圧縮機の一部を拡大した縦断面図である。

【図8】実施形態4に係り、圧縮機の一部を拡大した縦断面図である。

【図9】実施形態5に係り、図4と同様の断面図である。

【図10】実施形態6に係り、圧縮機の一部を拡大した縦断面図である。

【図11】実施形態6に係り、図4と同様の断面図である。

【図12】実施形態7に係り、図4と同様の断面図である。

【図13】実施形態8に係わり、圧縮機の一部を拡大した縦断面図である。

【図14】実施形態8に係わり、図4と同様の断面図である。

【図15】実施形態9に係わり、圧縮機の一部を拡大した縦断面図である。

【符号の説明】

1a … シリンダボア

1 … シリンダブロック

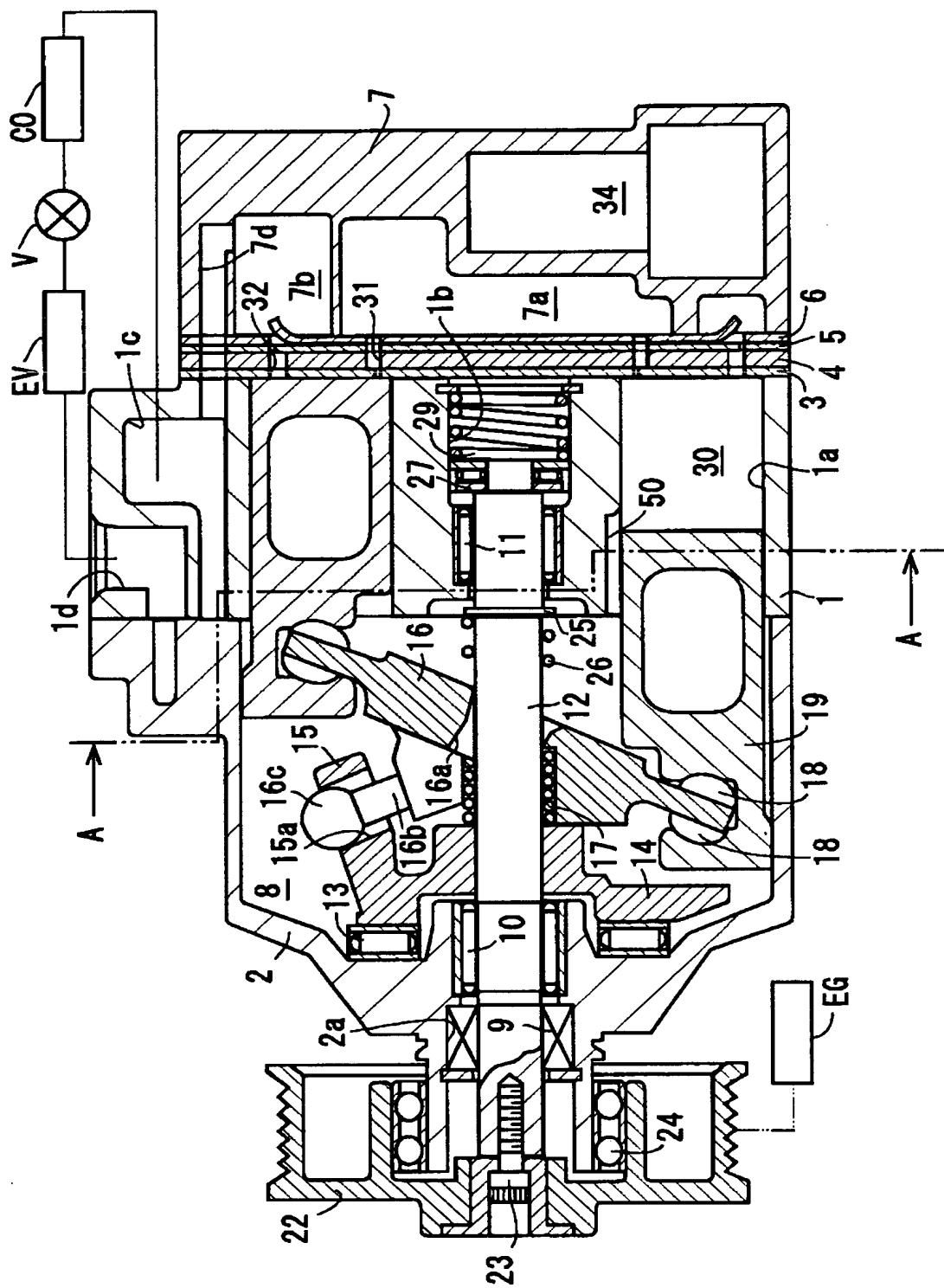
8 … クランク室

7 a … 吸入室
7 b … 吐出室
1、2、7 … ハウジング（1 … シリンダブロック、2 … フロントハウジング、
7 … リアハウジング）
3 0 … 圧縮室
1 9 … ピストン
E G … 外部駆動源（エンジン）
1 2 … 駆動軸
1 6 … 斜板
3 4～3 7、3 5 a … 制御機構（3 5 … 抽気通路、3 6 … 給気通路、3 4、3
7 … 制御弁、3 5 a … 固定絞り）
5 0～5 6 … 連通路（5 0～5 2、5 4～5 6 … 連通溝、5 3 … 連通孔）
5 0 a、5 0 b、5 0 c … 面取り

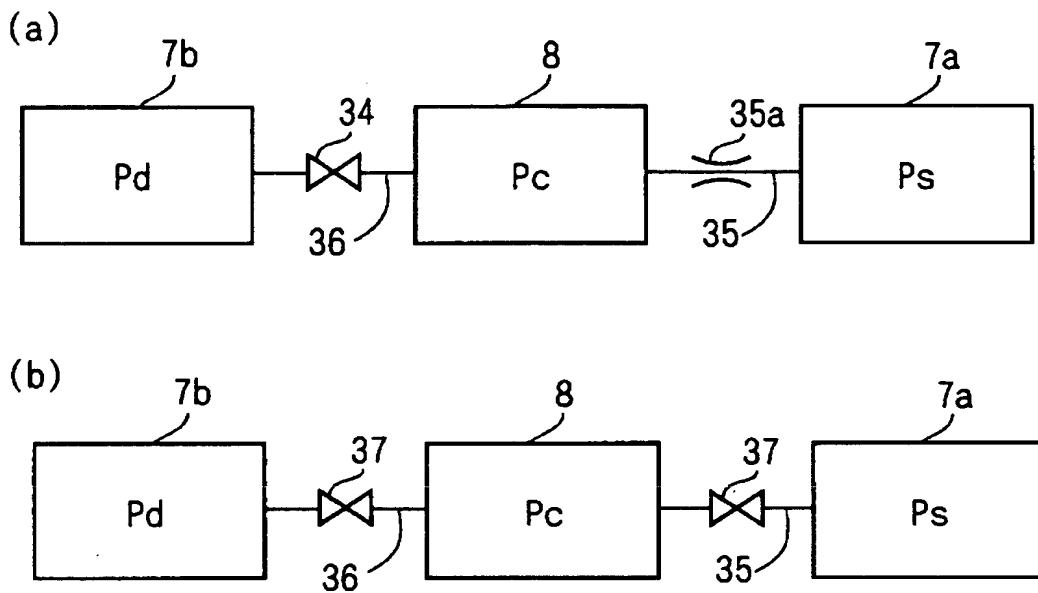
【書類名】

図面

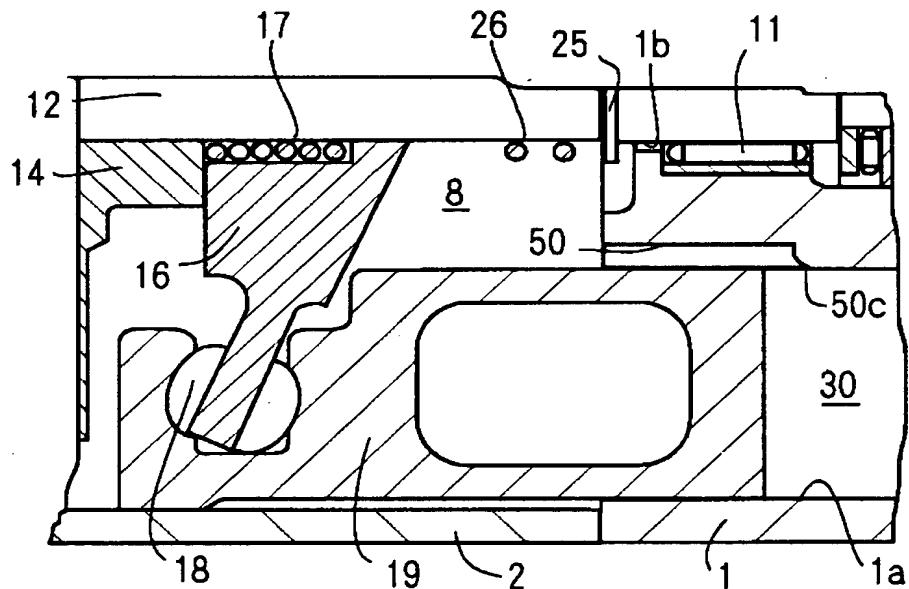
【図1】



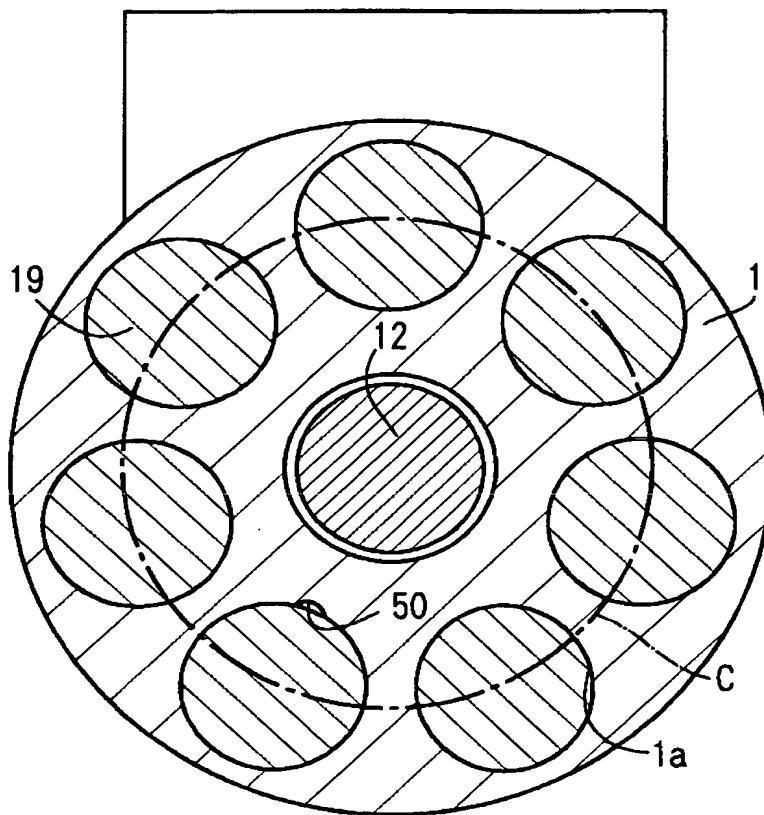
【図2】



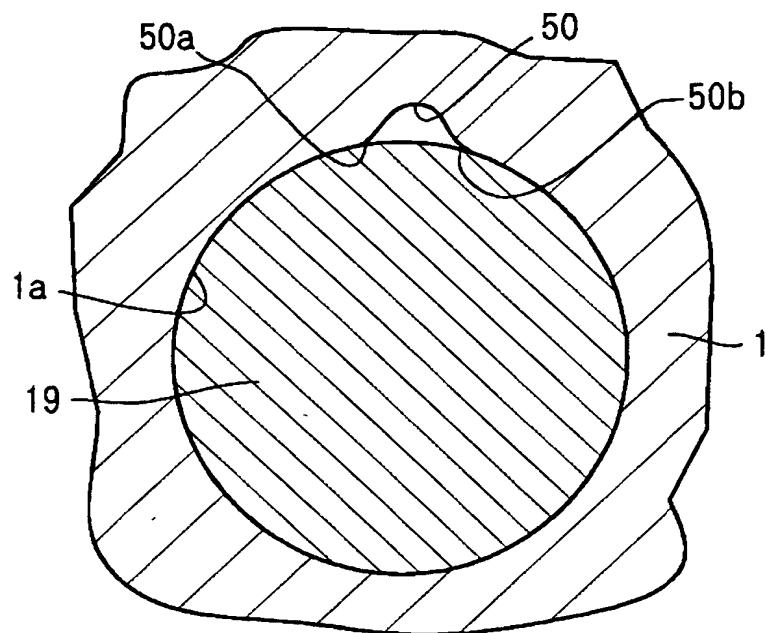
【図3】



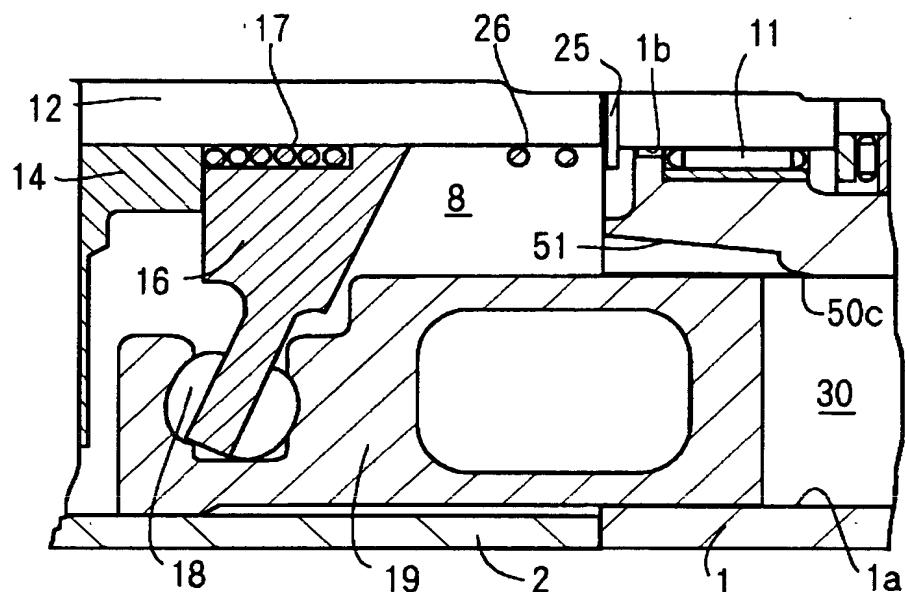
【図4】



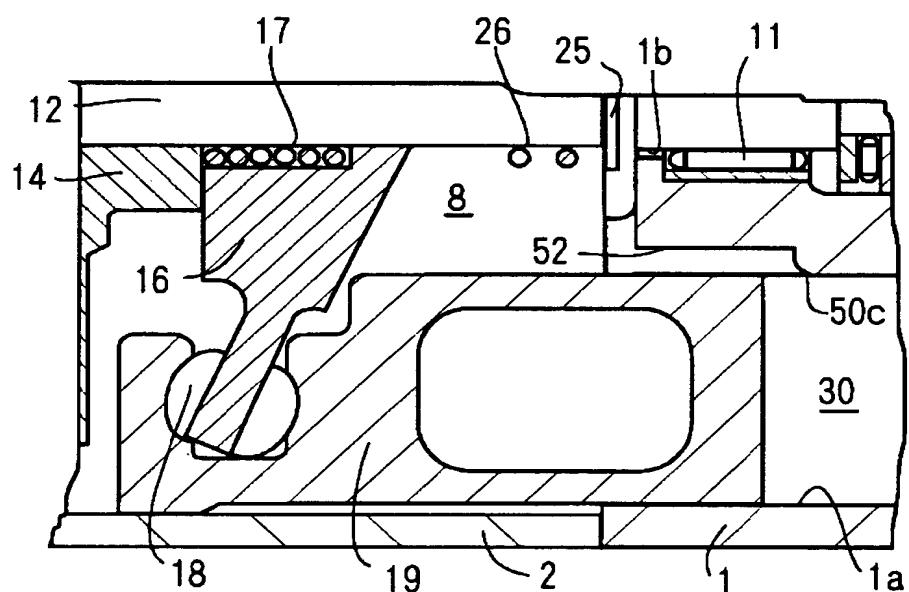
【図5】



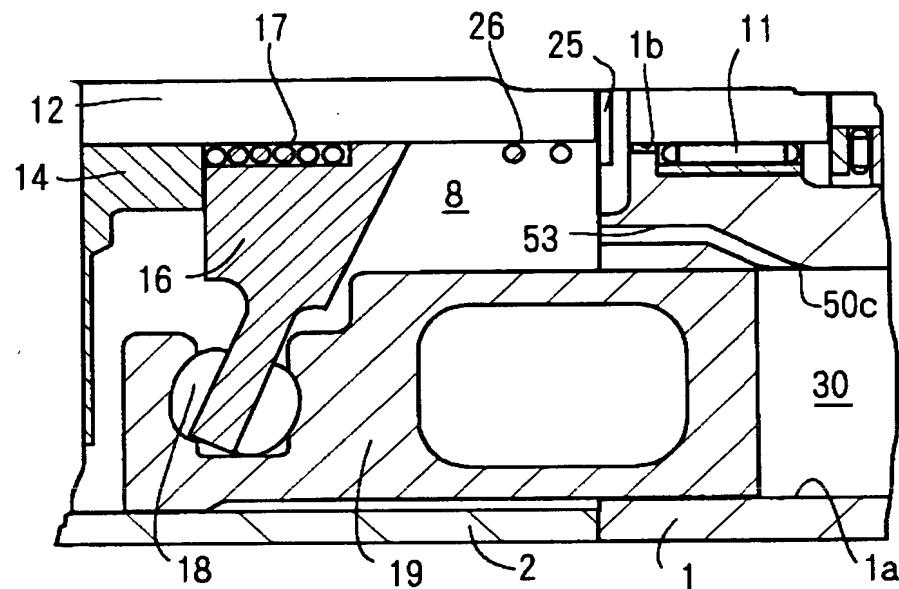
【図6】



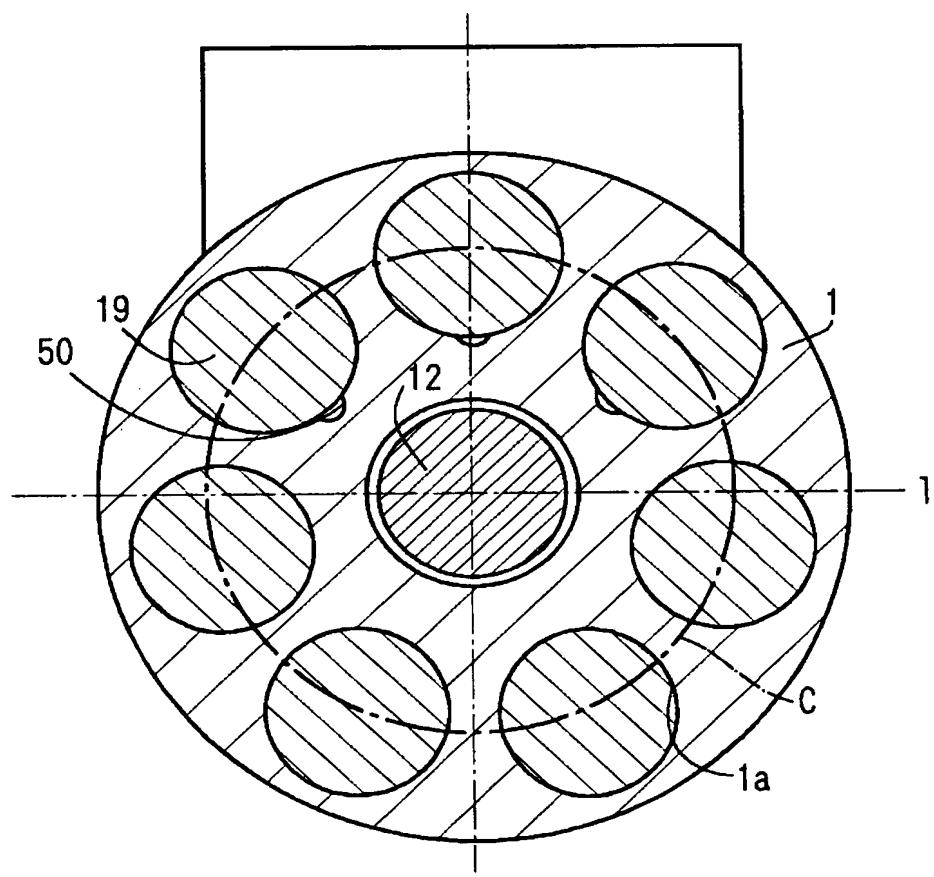
【図7】



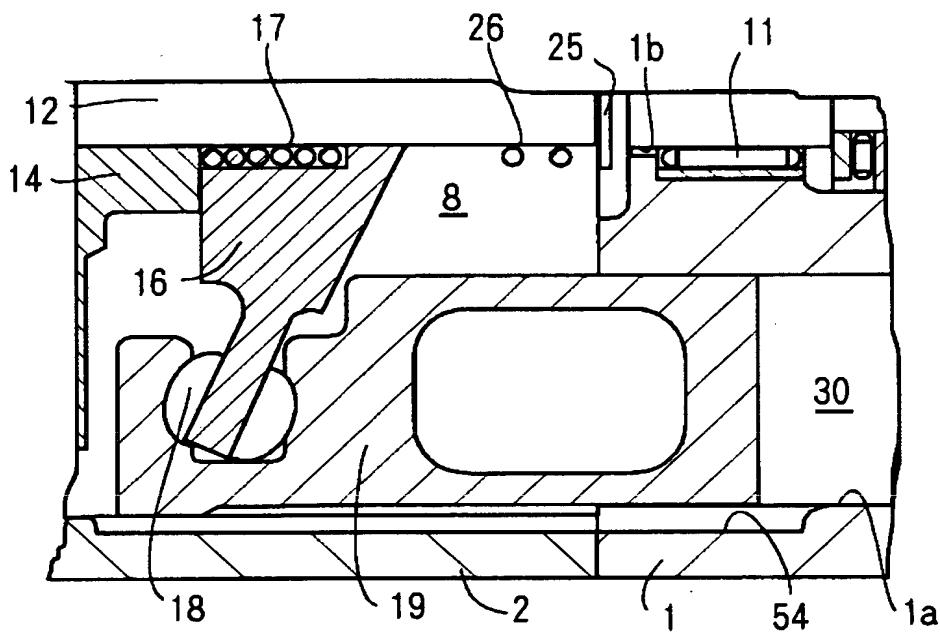
【図8】



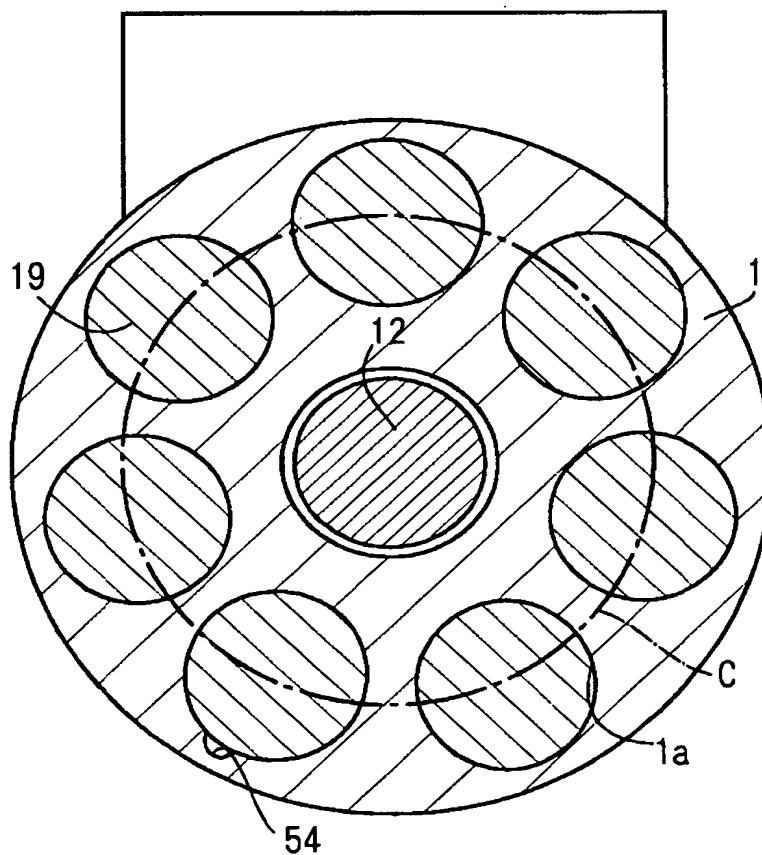
【図9】



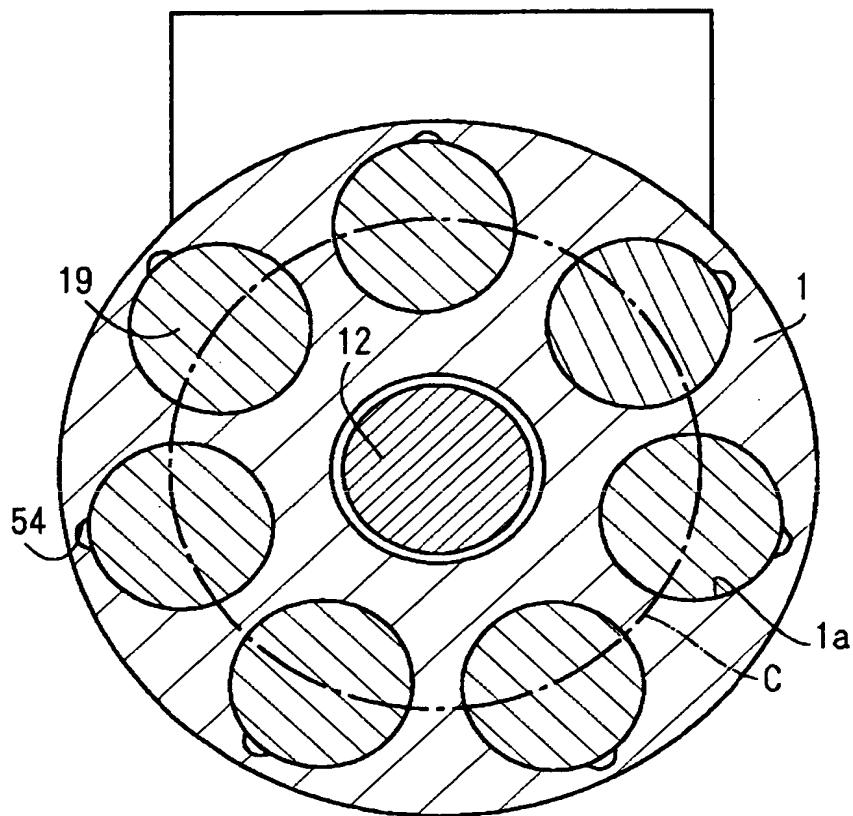
【図10】



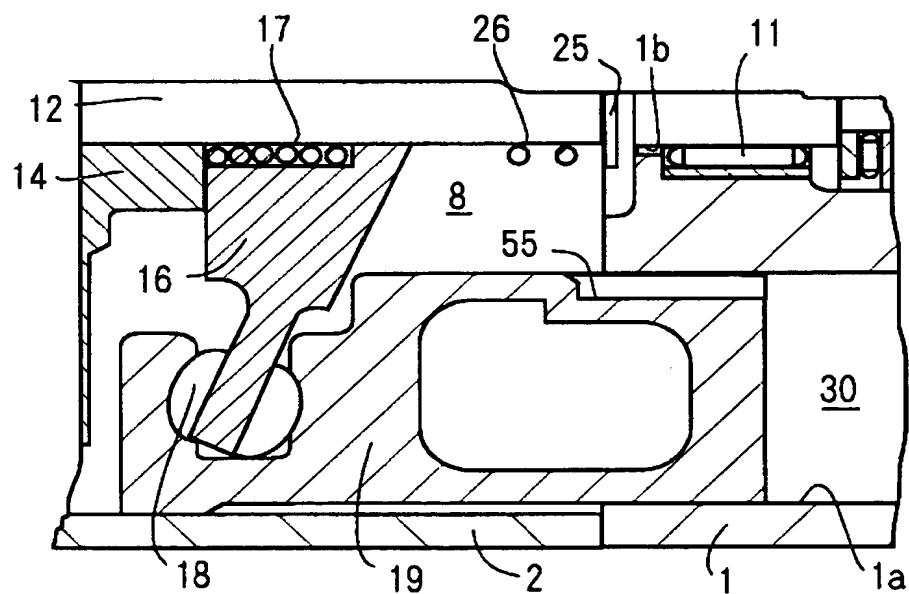
【図11】



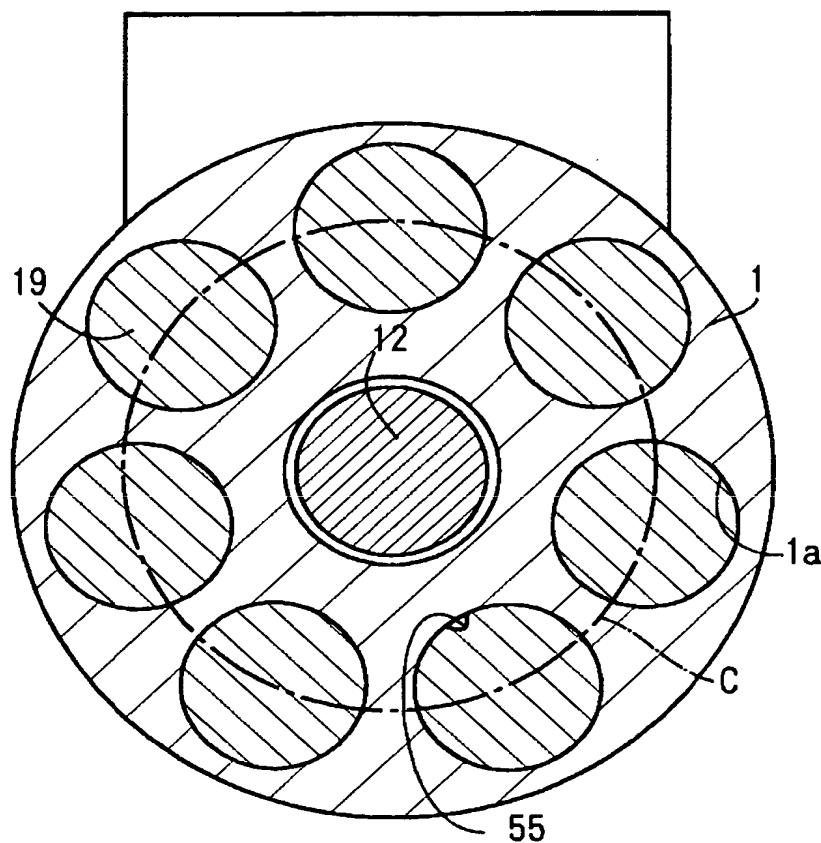
【図12】



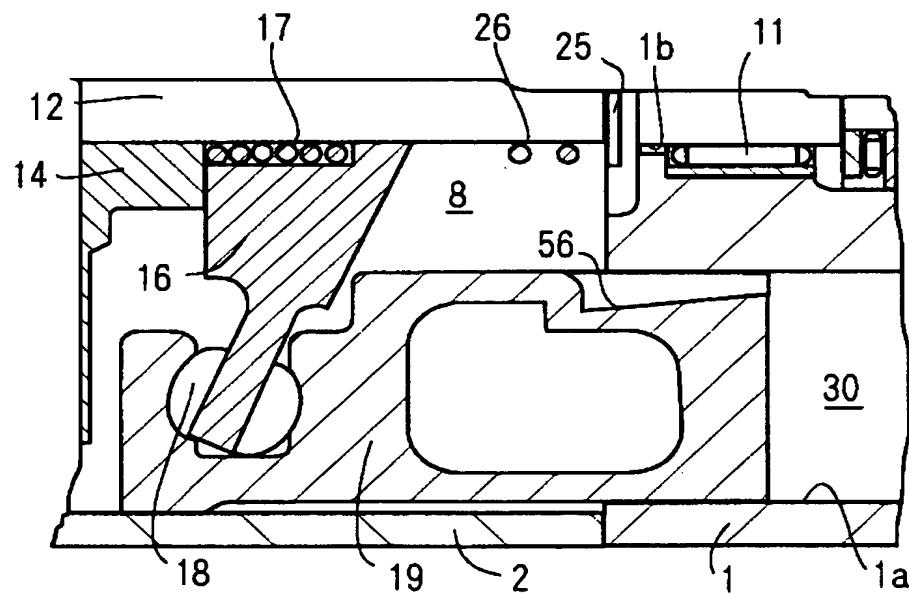
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 クランク室と吸入室とを連通する抽気通路によってクランク室内の圧力を減少させる制御機構を採用している可変容量型斜板式圧縮機において、最大容量運転時にクランク室内に潤滑油を貯留し過ぎることなく、優れた耐久性と圧縮効率の維持とを両立可能にする。

【解決手段】 入れ側制御機構は、斜板16の傾角にかかわらない一定の内径でクランク室8と吸入室7aとを連通する抽気通路35によってクランク室8内の圧力を減少させる。クランク室8内に貯留される潤滑油は、斜板16が最大傾角及びこの近傍で傾斜している間だけは吸入室7a、吐出室7b又は圧縮室30内に排出されるように構成されている。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-255225
受付番号 50201301221
書類名 特許願
担当官 第三担当上席 0092
作成日 平成14年 9月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月30日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日 2001年 8月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
氏 名 株式会社豊田自動織機